

TNO-rapport  
PML 1998-B76

## Militair gebruik van niet-letale wapens Kaders voor de evaluatie

TNO Prins Maurits Laboratorium

Lange Kleiweg 137  
Postbus 45  
2280 AA Rijswijk

Telefoon 015 284 28 42  
Fax 015 284 39 59

Datum  
augustus 1998

Auteur(s)  
Ir. J.J.M. Paulissen

Rubricering  
Vastgesteld door : Ir. Z.C. Verheij  
Vastgesteld d.d. : 16 juli 1998  
(deze rubricering wijzigt niet)

Titel : Ongerubriceerd  
Managementuittreksel : Ongerubriceerd  
Samenvatting : Ongerubriceerd  
Rapporttekst : Ongerubriceerd  
Bijlage A : Ongerubriceerd

Alle rechten voorbehouden.  
Niets uit deze uitgave mag worden  
vermenigvuldigd en/of openbaar  
gemaakt door middel van druk, foto-  
kopie, microfilm of op welke andere  
wijze dan ook, zonder voorafgaande  
toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd  
uitgebracht, wordt voor de rechten en  
verplichtingen van opdrachtgever en  
opdrachtnemer verwezen naar de  
Algemene Voorwaarden voor Onder-  
zoeksopdrachten aan TNO, dan wel  
de betreffende terzake tussen de  
partijen gesloten overeenkomst.  
Het ter inzage geven van het  
TNO-rapport aan direct belang-  
hebbenden is toegestaan.

Exemplaar nr. : 12  
Oplage : 32  
Aantal pagina's : 37 (incl. bijlage,  
excl. RDP & distributielijst)  
Aantal bijlagen : 1

© 1998 TNO

### DISTRIBUTION STATEMENT A

Approved for public release  
Distribution Unlimited

TNO Prins Maurits Laboratorium is onderdeel  
van de hoofdgroep TNO Defensieonderzoek  
waartoe verder behoren:

TNO Fysisch en Elektronisch Laboratorium  
TNO Technische Menskunde



AQF99-04-0661

Nederlandse Organisatie voor toegepast-  
natuurwetenschappelijk onderzoek TNO

19990119 055

TNO Prins Maurits Laboratorium

Lange Kleiweg 137  
Postbus 45  
2280 AA Rijswijk  
Telefoon 015 284 28 42

Aan de verzendlijst van TNO-rapport PML 1998-B76

Doorkiesnummer  
015 284 32 64  
Faxnummer  
015 284 39 59  
Datum  
31 augustus 1998  
Nummer  
98D3/2186a  
Rubricering  
Ongerubriceerd

Hierbij ontvangt u het voor u bestemde exemplaar van het TNO-rapport PML 1998-B76 getiteld 'Militair gebruik van niet-letale wapens - Kaders voor de evaluatie', dat door Ir. J.J.M. Paulissen in het kader van B-opdracht B97EI705 werd geschreven.

Het rapport is een vervolg op rapport PML 1997-B96, getiteld 'Militair gebruik van niet-letale wapens - Een eerste verkenning', en schetst een raamwerk waarbinnen een methodiek ontwikkeld kan worden voor de beoordeling van Niet-Letale Wapens (NLW). Dit raamwerk is voldoende specifiek om de karakteristieke eigenschappen van NLW in kaart te brengen. Daarnaast is het voldoende ruim van opzet zodat onderzoek naar het effect van een gecombineerde inzet van letale en niet-letale middelen mogelijk blijft.

In een vervolgonderzoek zal aandacht gegeven worden aan de bepaling van tijdelijke functionele degradaties op basis van niet-letale effecten. Verder is er behoefte aan een inventarisatie van methoden die op basis van deze degradaties een uitspraak kunnen doen over operationele implicaties.

Mocht u vragen hebben betreffende de inhoud van het rapport of de uitvoering van het onderzoek dan kunt u altijd contact opnemen met de heer J.J.M. Paulissen. Het doorkiesnummer is aan de bovenzijde van deze brief vermeld.



Ir. R.M. Lutje Schipholt,  
Directeur.

## Managementuittreksel

Titel : Militair gebruik van niet-letale wapens  
Kaders voor de evaluatie  
Auteur(s) : Ir. J.J.M. Paulissen  
Datum : augustus 1998  
Opdrachtnr. : B97EI705  
Rapportnr. : PML 1998-B76

(Inter)nationaal is grote belangstelling voor het potentieel van Niet-Letale Wapens (NLW). Als gevolg van deze belangstelling is er behoefte aan een methodische beschrijving van NLW zodat een objectieve afweging gemaakt kan worden tussen letale en niet-letale middelen, en opties daarbinnen.

In dit rapport is een raamwerk geschetst waarbinnen een methodiek ontwikkeld kan worden voor de beoordeling van niet-letale wapensystemen. Dit raamwerk is voldoende specifiek om de karakteristieke eigenschappen van NLW in kaart te brengen. Daarnaast is het voldoende ruim van opzet zodat ook het effect van een gecombineerde inzet van letale en niet-letale middelen onderzocht kan worden. Met een toekomstige evaluatiemethodiek moet het mogelijk zijn inzicht te krijgen in de bruikbaarheid van diverse (letale en/of niet-letale) middelen en inzetwijzen tijdens een conflict, en wat de eventuele consequenties kunnen zijn. De in het navolgende beschreven overwegingen geven weer hoe er momenteel gedacht wordt over het evalueren van NLW. Dit document dient derhalve beschouwd te worden als een werkdocument dat mogelijk op basis van voortschrijdende inzichten aanpassing behoeft.

Dit onderzoek is een voortzetting van het Verkennend Onderzoek 'Effectiviteit niet-letale wapens en munitie' (B97EI705) van de researchgroep Wapeneffectiviteit, divisie Wapens en Wapenplatformen, TNO Prins Maurits Laboratorium (TNO-PML). Dit onderzoek resulteerde in 1997 in het TNO-rapport PML 1997-B96 'Militair gebruik van niet-letale wapens - Een eerste verkenning', waarin is aangetoond dat inzet van NLW perspectieven biedt voor een krijgsmacht die zowel gevechtsoperaties als vredesondersteunende operaties tot zijn taakstellingen heeft.

Na een schets van de achtergrond waartegen de ontwikkeling van een evaluatiemethodiek plaatsvindt is bepaald aan welke elementen en begrippen daarbij aandacht gegeven moet worden. Met name de grenzen waarbinnen een NLW dient te blijven, de 'ondergrens' en de 'bovengrens', zijn nader beschreven.

De bruikbaarheid van een wapensysteem wordt niet alleen bepaald door zijn interactie met het doelsysteem maar ook door het optreden en de gevolgen daarvan. Het wapensysteem, het doelsysteem en de wijze van optreden moeten in balans zijn. Omdat NLW een tijdelijke uitschakeling bewerkstelligen ligt de nadruk op de eigenschappen van het doelsysteem. Echter, ook de inzetwijze is van belang opdat het verkregen voordeel tijdens de vervolgactie optimaal benut wordt.

De verlangde werkzaamheid van een wapensysteem kan 'top-down' afgeleid worden middels inzetsituaties, doelstellingen, operationele behoeften en functionele behoeften. De daadwerkelijke werkzaamheid wordt 'bottom-up' opgebouwd middels wapeneffecten, functionele degradatie, operationele inzetbaarheid en het verloop van een confrontatie. Keuze van het juiste niveau van evalueren is essentieel om aansluiting te krijgen met de probleemstelling van de gebruiker. Enerzijds kan binnen een context het aantal te beschouwen aspecten gevarieerd worden. Anderzijds kan ook de te beschouwen context variabel zijn.

De inzetbaarheid van een NLW wordt bepaald door de minimaal vereiste effectiviteit en het maximaal acceptabele risico bij gebruik. Dit is uit te drukken in operationele doelstellingen, de aard en tijdsduur van de uitschakeling, het ongewenste letsel en het niveau van evalueren. Het verschil tussen effectiviteit en risico wordt beïnvloed door het wapeneffect, de doelpopulatie, het verloop van effectiviteit en risico over de doelpopulatie, en het vereiste niveau van de werkzaamheid. Het gebied tussen effectiviteit en risico wordt verder bepaald door randvoorwaarden die de gebruiker voor een deel rechtstreeks kan beïnvloeden en voor een ander deel van buitenaf krijgt opgelegd.

Er is behoefte aan een verwerving van gerichte (medische) expertise waarmee een tijdelijke functionele degradatie van personeel bepaald kan worden op basis van niet-letale effecten. Daarnaast is er behoefte aan een grondige inventarisatie van methoden die op basis van functionele degradaties een betrouwbare indicatie geven voor operationele implicaties binnen het kader van een confrontatie. Aan beide genoemde onderwerpen wordt naar verwachting in 1999 aandacht gegeven.

## Samenvatting

(Inter)nationaal is grote belangstelling voor het potentieel van Niet-Letale Wapens (NLW). Als gevolg van deze belangstelling is er behoefte aan een methodische beschrijving van NLW zodat een objectieve afweging gemaakt kan worden tussen letale en niet-letale middelen, en opties daarbinnen.

In dit rapport is een raamwerk geschetst waarbinnen een methodiek ontwikkeld kan worden voor de beoordeling van niet-letale wapensystemen. Dit raamwerk is voldoende specifiek om de karakteristieke eigenschappen van NLW in kaart te brengen. Daarnaast is het voldoende ruim van opzet zodat ook het effect van een gecombineerde inzet van letale en niet-letale middelen onderzocht kan worden. Deze rapportage geeft weer hoe er momenteel over het onderwerp gedacht wordt en kan op basis van voortschrijdende inzichten worden bijgesteld.

Na een schets van de achtergrond waartegen de ontwikkeling van een evaluatiemethodiek plaatsvindt is bepaald aan welke elementen en begrippen daarbij aandacht gegeven moet worden. Met name de grenzen waarbinnen een NLW dient te blijven, de 'ondergrens' en de 'bovengrens', zijn nader beschreven.

De bruikbaarheid van een wapensysteem wordt niet alleen bepaald door zijn interactie met het doelsysteem maar ook door het optreden en de gevolgen daarvan. Het wapensysteem, het doelsysteem en de wijze van optreden moeten in balans zijn. Omdat NLW een tijdelijke uitschakeling bewerkstelligen ligt de nadruk op de eigenschappen van het doelsysteem. Echter, ook de inzetwijze is van belang opdat het verkregen voordeel tijdens de vervolgactie optimaal benut wordt.

De verlangde werkzaamheid van een wapensysteem kan 'top-down' afgeleid worden via de inzetsituaties. De daadwerkelijke werkzaamheid wordt 'bottom-up' opgebouwd via de wapeneffecten. Keuze van het juiste niveau van evalueren is essentieel om aansluiting te krijgen met de probleemstelling van de gebruiker. Binnen een context kan het aantal te beschouwen aspecten gevarieerd worden, maar ook de te beschouwen context kan variabel zijn.

De inzetbaarheid van een NLW wordt bepaald door de minimaal vereiste effectiviteit en het maximaal acceptabele risico bij gebruik. Het gebied tussen effectiviteit en risico wordt beïnvloed door de operationele doelstellingen, de mate van uitschakeling, het ongewenste letsel en het niveau van evalueren. Het gebied wordt verder bepaald door randvoorwaarden die de gebruiker voor een deel rechtstreeks kan beïnvloeden en voor een ander deel van buitenaf krijgt opgelegd.

Er is behoefte aan (medische) expertise waarmee een tijdelijke functionele degradatie van personeel bepaald kan worden op basis van niet-letale effecten. Daarnaast is er behoefte aan een inventarisatie van methoden die op basis van functionele degradaties een betrouwbare indicatie geven voor de operationele implicaties.

## Inhoud

Managementuittreksel .....	2
Samenvatting .....	4
Afkortingen .....	6
1 Inleiding .....	8
2 Achtergronden bij de behoeftestelling .....	9
2.1 Het potentieel van NLW .....	9
2.2 Vaststellen van de behoefte .....	10
3 Uitgangspunten bij het evalueren .....	13
3.1 Basiselementen .....	13
3.2 Het niveau van evalueren (in de diepte) .....	14
3.3 Het niveau van evalueren (in de breedte) .....	17
3.4 Conflictmodellering .....	18
4 Het toepassingsgebied van NLW .....	21
4.1 De effectieve ondergrens .....	21
4.2 De riskante bovengrens .....	23
4.3 Het gebied tussen effectiviteit en risico .....	25
4.4 Randvoorwaarden .....	27
5 Conclusies en aanbevelingen .....	31
6 Referenties .....	32
7 Ondertekening .....	33
Bijlage:	
A Het militair vermogen van de Koninklijke Landmacht	

## Afkortingen

KL	: Koninklijke Landmacht
NLW	: Niet-Letale Wapens
ROE	: Rules Of Engagement
TNO	: Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TNO-PML	: TNO Prins Maurits Laboratorium

*'Strijd leveren en al uw veldslagen winnen is geen uiterste voortreffelijkheid;  
uiterste voortreffelijkheid bestaat in het breken van de tegenstand van de vijand  
zónder te vechten'*

Sun Tzu (circa 500 v. Chr.)



## 1 Inleiding

(Inter)nationaal is grote belangstelling voor het potentieel van Niet-Letale Wapens (NLW). Deze belangstelling vloeit voort uit een operationele behoefte om het huidige arsenaal aan middelen uit te breiden met middelen die kunnen worden ingezet wanneer het gebruik van letale wapens op bezwaren stuit. Eén van de meest knellende vragen hierbij is hoe men de werking van NLW methodisch kan beschrijven zodat een objectieve afweging gemaakt kan worden tussen letale en niet-letale middelen, en opties daarbinnen.

Om in staat te zijn tot een objectieve beoordeling is het noodzakelijk eerst de meer algemene uitgangspunten voor het evalueren van niet-letale middelen vast te stellen. Hiermee kan vervolgens gericht onderzoek gedaan worden naar een meer specifieke manier van evalueren. Daar evaluatie steeds plaatsvindt binnen een (militaire) context kan dit document ook een hulpmiddel zijn bij het formuleren van behoeftestellingen. De in het navolgende beschreven overwegingen geven weer hoe er momenteel gedacht wordt over het evalueren van NLW. Dit document dient derhalve beschouwd te worden als een werkdocument dat mogelijk op basis van voortschrijdende inzichten aanpassing behoeft.

In dit rapport wordt een raamwerk geschetst waarbinnen een methodiek ontwikkeld kan worden voor de beoordeling van niet-letale wapensystemen. Dit raamwerk moet voldoende specifiek zijn om de karakteristieke eigenschappen van NLW in kaart te brengen. Daarnaast moet het echter voldoende ruim van opzet zijn dat ook het effect van een gecombineerde inzet van letale en niet-letale middelen onderzocht kan worden. Met een toekomstige evaluatiemethodiek zal het in principe mogelijk moeten zijn een rationele afweging te maken tussen diverse (letale en/of niet-letale) middelen en inzetwijzen die de handelende partij ter beschikking staan. Zo wordt inzichtelijk gemaakt wat de bruikbaarheid is bij inzet tijdens een conflict, en wat de eventuele consequenties daarvan kunnen zijn.

Dit onderzoek is een voortzetting van het Verkennend Onderzoek 'Effectiviteit niet-letale wapens en munitie' (B97EI705) van de researchgroep Wapeneffectiviteit, divisie Wapens en Wapenplatformen, TNO Prins Maurits Laboratorium (TNO-PML). Dit onderzoek resulteerde in 1997 in het TNO-rapport PML 1997-B96 'Militair gebruik van niet-letale wapens - Een eerste verkenning', waarin is aangetoond dat inzet van NLW perspectieven biedt voor een krijgsmacht die zowel gevechtsoperaties als vredesondersteunende operaties tot zijn taakstellingen heeft.

In hoofdstuk 2 wordt aangegeven tegen welke achtergrond de ontwikkeling van een evaluatiemethodiek plaatsvindt. Tegen die achtergrond wordt in hoofdstuk 3 bepaald aan welke elementen en begrippen aandacht gegeven moet worden bij het opstellen van een evaluatiemethodiek. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de grenzen waarbinnen een NLW dient te blijven, de 'ondergrens' en de 'bovengrens', en wordt aangegeven wat de betekenis is van de ruimte tussen deze grenzen. Hoofdstuk 5 tenslotte bevat conclusies en aanbevelingen voor verder onderzoek.

## 2 Achtergronden bij de behoeftestelling

Een evaluatiemethodiek is pas bruikbaar als daarmee een brug geslagen kan worden tussen de eigenschappen van het te beoordelen begrip (NLW) en de verwachtingen van de gebruiker (de krijgsmacht). In voorgaande studies [1, 2] is reeds aangegeven dat een eventueel grootschalig militair gebruik van NLW vraagt om een ingrijpende (her)bezinning in de wijze van beoordelen. De operationele doelstellingen kunnen vaak zowel met NLW, als met letale wapens bereikt worden. Echter, in het geval van NLW mag dit in principe niet middels het toebrengen van ernstige of blijvende schade gebeuren. Dit wordt tot uitdrukking gebracht in onderstaande definitie van NLW [3]:

*'A non-lethal weapon is explicitly designed and employed so as to incapacitate personnel or equipment, with very low probability of death or serious injury and with minimal collateral damage or impact on the environment'.*

In paragraaf 2.1 wordt aangegeven op welke gebieden NLW aansluiten op de operationele behoeften van een moderne krijgsmacht. Paragraaf 2.2 behandelt de wijze waarop deze, veelal in algemene termen gestelde, behoeften uit de praktijk vertaald kunnen worden in meer tastbare eisen en wensen.

### 2.1 Het potentieel van NLW

Een krijgsmacht heeft tot nut om een militair vermogen te genereren waarmee tegenwicht geboden kan worden aan het militair vermogen van een tegenstander. De Koninklijke Landmacht (KL), als grootste legeronderdeel van de Nederlandse krijgsmacht, geeft invulling aan zijn militair vermogen middels de leidende beginselen van manoeuvre-oorlogvoering en opdrachtgerichte commandovoering (zie ook bijlage A). Met deze leidende beginselen kan het gewenste militair vermogen instandgehouden worden ondanks krimpende aantallen en steeds complexere taakstellingen. Hiermee is men overigens niet uniek, daar vele moderne krijgsmachten in meer of mindere mate zijn gestoeld op deze beginselen.

Acceptatie van manoeuvre-oorlogvoering impliceert dat de tegenstander niet alleen in zijn fysieke, maar zeker ook in zijn mentale capaciteiten wordt aangetast. Daarnaast laat opdrachtgerichte commandovoering de militair te velde de mogelijkheid om, binnen gestelde grenzen, complexe conflictsituaties naar eigen inzicht op te lossen.

In voorgaande studies is het potentieel van NLW reeds verkend [1, 2]. Mogelijke toepassingsgebieden voor NLW blijken vooral te liggen in situaties waarin sprake is van een militair optreden tegen niet-reguliere troepen in een omgeving waarin ook non-combattanten voorkomen. Echter, ook in de meer conventionele militaire operaties liggen duidelijke toepassingsmogelijkheden. Binnen de huidige taakstel-

lingen van de Nederlandse krijgsmacht wordt in eerste instantie gedacht aan het inzetten van NLW tijdens vredesondersteunende operaties. Echter, NLW zijn zeker ook bruikbaar tijdens gevechtsoperaties.

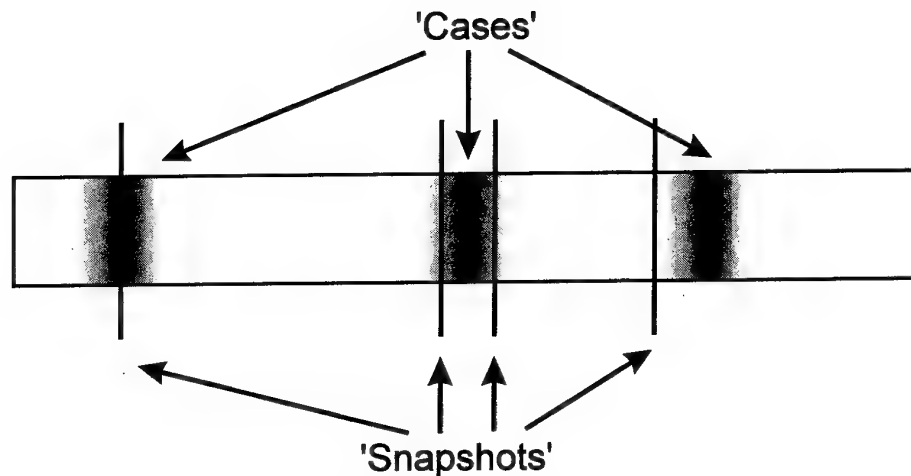
Niet-letale wapens kunnen het bestaande letale arsenaal niet vervangen, maar wel aanvullen. Die aanvulling is met name zinvol in situaties waar een gedoseerde geweldstoepassing en een tijdelijke wapenuitwerking verlangd wordt. Bijvoorbeeld in een situatie waarin conflictbeheersing wordt nagestreefd zijn gunstige resultaten te behalen met de inzet van uitsluitend letale wapens. Echter, dit wordt vaak als een te zwaar middel gezien met te hoge inzetrisico's en een gevaar op escalatie. Als de militair de beschikking heeft over zowel letale als niet-letale wapensystemen, kan in principe meer in proportie op de concrete situatie worden ingespeeld doordat er meer flexibiliteit in het optreden gebracht kan worden. Echter, een gecombineerd gebruik van letale en niet-letale wapens zal dan wel gevolgen hebben voor de wijze van optreden op met name de lagere tactische niveaus.

Opname van NLW in het totale arsenaal van middelen beïnvloedt de aard en inhoud van het eigen militair vermogen, en de interactie met het militair vermogen van de tegenstander. Een meer niet-letale manier van conflictafhandeling kan derhalve naast materiële implicaties ook vergaande consequenties hebben voor aspecten als scholing en leiderschapskwaliteiten. Bovenal zal echter de visie op de oorlogvoering, de doctrine, aanpassing behoeven.

## **2.2 Vaststellen van de behoefte**

Wapensystemen worden uiteindelijk ingezet onder bepaalde omstandigheden. Die omstandigheden, beschreven in specifieke inzetsituaties, vormen de voedingsbodem voor vragen van de krijgsmacht betreffende de bruikbaarheid van wapensystemen. Het is daarom zinvol om behoeften vast te stellen door analyse van de aangereikte inzetsituaties. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op het bepalen van die inzetsituaties.

Binnen een gegeven (eindig) kader waarbinnen wordt opgetreden is in principe een oneindig aantal inzetsituaties mogelijk. Het kader kan bijvoorbeeld een vredesafdwingende operatie zijn, maar ook de aanduiding 'nabijgevecht' is valide. Om een praktische manier van evalueren te krijgen is het nodig het aantal mogelijke (relevante) inzetsituaties terug te brengen naar een beperkt aantal voor het te evalueren wapensysteem representatieve inzetsituaties. In principe kan dit op twee manieren bereikt worden (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1: Identificatie van inzetsituaties binnen het kader van optreden.

Als de te beantwoorden vragen voortkomen uit een wijze van optreden uit het verleden kan gewerkt worden met gedocumenteerde gevallen ('cases'). Elke case beschrijft een unieke situatie, maar de bundeling van gelijksoortige cases kan de kern van het probleem blootleggen, en de manier waarop men daar in het verleden mee om is gegaan.

Aan de andere kant, indien antwoord gegeven moet worden op vragen over een toekomstige wijze van optreden, kan gewerkt worden met enkele typische, denkbeeldige situaties ('snapshots'). Ook deze situaties zijn uniek. Ze worden echter niet door ervaringen uit het verleden gestaafd, maar gepland. Deze benaderingswijze is zinvol indien er onvoldoende bruikbare cases beschikbaar zijn, of indien de geplande situatie in kwestie nog niet is voorgekomen.

Beide benaderingswijzen behouden een zekere mate van onzekerheid omtrent de daadwerkelijke toekomstige omstandigheden waaronder het wapensysteem ingezet gaat worden. Voor het uitvoeren van een eenduidige evaluatie is er behoefte aan een hoge mate van *specificatie* van de eigenschappen van het wapensysteem, de inzetsituatie en het doelsysteem. Echter, vanwege die geschetste onzekerheid is er evenzeer behoefte aan een mate van *fuzzyficatie*. Hiermee wordt bedoeld dat er in een evaluatie rekening gehouden moet worden met lichte of eenvoudig realiseerbare afwijkingen van de gespecificeerde situatie. In de praktijk komt vaak een mengvorm van beide beschreven extremen voor.

Als er een aantal representatieve inzetsituaties is vastgesteld, kan aan de hand van die situaties een eisen- en wensenpakket worden samengesteld. Daarbij verdient het aanbeveling om onderscheid te maken tussen *operationele* behoeften en *functionele* behoeften.

Operationele behoeften hebben betrekking op eisen en wensen die gesteld worden aan het wapensysteem, zodat realisatie van de operationele doelstellingen mogelijk is. Denk daarbij aan zaken die relevant zijn voor het eigen optreden en dat van de tegenstander zoals de inzetbaarheid van het wapensysteem, de veiligheid bij inzet

en het nagestreefde operationele voordeel. Als de operationele behoeften zijn vastgesteld, volgt een nadere uitwerking in de functionele behoeften. Deze hebben betrekking op de vereiste of gewenste eigenschappen die gesteld worden aan het wapensysteem, zodat de operationele behoeften vervuld kunnen worden. Denk daarbij aan zaken als dracht, nauwkeurigheid en de uitwerking op het doelsysteem. Merk op dat ook in dit stadium vaak een balans gezocht moet worden tussen specificeren en fuzzyficieren van de behoeften.

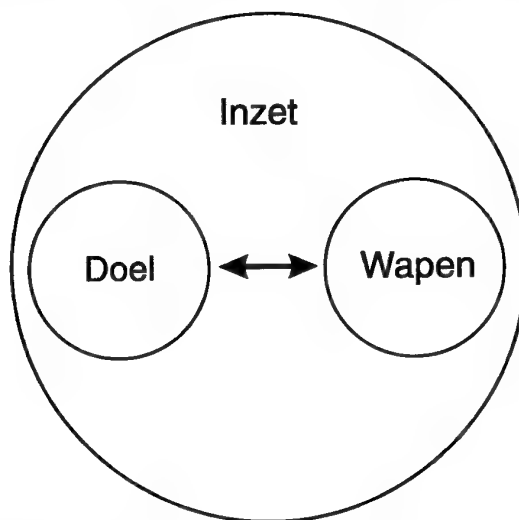
### 3 Uitgangspunten bij het evalueren

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten aangegeven waarbinnen wapensysteemevaluaties kunnen plaatsvinden. Dit wordt gedaan in algemene termen, omdat het in dit stadium niet wenselijk is om (beperkende) keuzen te maken die de praktische inrichting van toekomstige methoden beïnvloeden. Hier wordt slechts aangegeven welke essentiële aspecten bij een evaluatie aan de orde gesteld moeten worden, en op welke schaal een evaluatie kan plaatsvinden.

In paragraaf 3.1 worden de basiselementen van wapensysteemevaluaties beschreven, waarna in paragraaf 3.2 en 3.3 geschetst wordt op welke niveaus een evaluatie kan plaatsvinden. In paragraaf 3.4 tenslotte worden de in het voorgaande aangegeven elementen gecombineerd tot een globale opzet voor een evaluatiemethodiek.

#### 3.1 Basiselementen

Elke evaluatie van wapensystemen in het algemeen is in essentie steeds een beoordeling van een samenspel tussen drie basiselementen die in een nauw onderling verband staan, namelijk de elementen wapen, doel en inzet (zie figuur 3.1).



Figuur 3.1: Basiselementen van wapensysteemevaluaties.

Het element *wapen* staat in dit verband voor de eigenschappen van het complete wapensysteem (inclusief de schutter) dat in beschouwing genomen wordt. Het wapen heeft een relatie (interactie) met het doelsysteem waartegen het wordt ingezet. Daarnaast is ook de wijze waarop het wapensysteem tegen het doelsysteem wordt ingezet, de operationele context, van invloed.

Het element *doel* staat voor de eigenschappen van het complete doelsysteem die worden beïnvloed door de effecten van het wapensysteem. Hieronder vallen niet

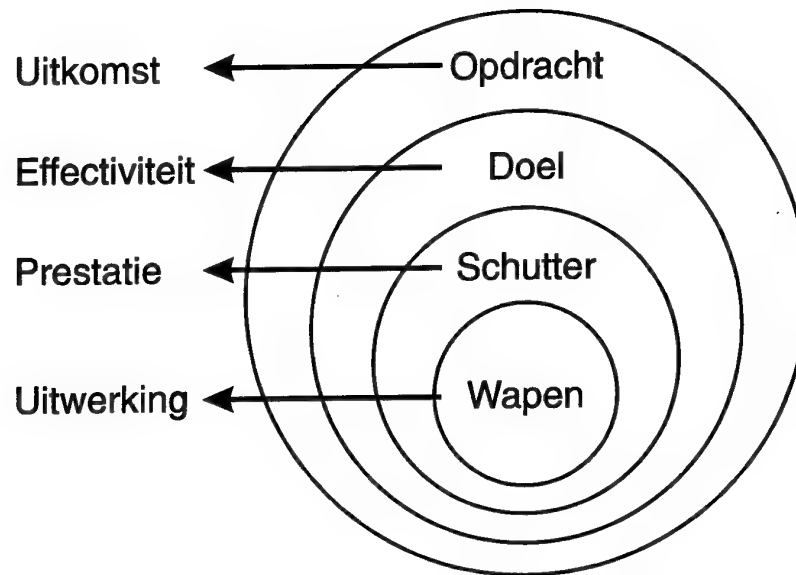
alleen de directe gevolgen van een wapeneffect, maar ook de eventuele verandering in het optreden van het doelsysteem als gevolg van de gegenereerde wapeneffect. Denk daarbij aan zaken als suppressie, vluchtgedrag en offensieve acties gericht tegen de ondervonden dreiging.

Het element *inzet* staat voor de wijze waarop het wapensysteem en het doelsysteem daadwerkelijk optreden. Hieronder vallen dus niet alleen zaken als de 'Rules Of Engagement' (ROE) en, op een lager niveau, de vuurdoctrine. Ook omgevingsinvloeden die de bruikbaarheid kunnen inperken zoals een zichtcontactlijn met het doel, de weersinvloeden en technische beperkingen horen hierbij. Merk op dat ook de mogelijke vervolgacties van het doelsysteem de inzetwijze van het wapensysteem kunnen bepalen. Als voorbeeld kan men dan denken aan een wapensysteem dat de tegenstander voor een beperkte tijdsduur desoriënteert. Als men dit tijdelijke voordeel niet weet te benutten middels een gerichte vervolgactie, kan het voordeel weer verdwijnen of zelfs omslaan in een nadelige situatie voor de eigen troepen (escalatie).

Bovenstaande drie elementen zijn van belang voor de evaluatie van zowel letale als niet-letale wapensystemen. Bij de evaluatie van letale wapens wordt daarbij traditioneel vooral aandacht gegeven aan het element wapen. De nadruk ligt dan vooral aan de rechterzijde van figuur 3.1. Voor NLW zal de grootste nadruk echter aan de linkerzijde (het element doel) komen te liggen, daar NLW immers een tijdelijke uitschakeling dienen te bewerkstelligen. Vaak vereist dit meer kennis over de eigenschappen van het doelsysteem dan voor letale wapens reeds het geval is. Verder zal ook meer aandacht gegeven moeten worden aan het element inzet, om met een gegeven wapenuitwerking het maximale voordeel in een confrontatie te behalen en daarna het verkregen tijdelijke voordeel ten volle te benutten.

### 3.2 Het niveau van evalueren (in de diepte)

Eén van de belangrijkste redenen voor het uitvoeren van een evaluatie is om daarmee uitspraken te kunnen doen over de effectiviteit van het beschouwde onderwerp. In de loop der tijd zijn er verschillende opvattingen ontstaan omtrent de invulling van het begrip effectiviteit. Daarom is het zinvol de effectiviteit van een wapensysteem in een wat breder kader [4] te plaatsen (zie figuur 3.2).



*Figuur 3.2: Niveaus van wapensysteemevaluaties (in de diepte).*

Uit bovenstaande figuur wordt duidelijk dat afhankelijk van het niveau waarop men evalueert, men tot antwoorden op verschillende vragen kan komen. Zo worden de volgende begrippen onderscheiden.

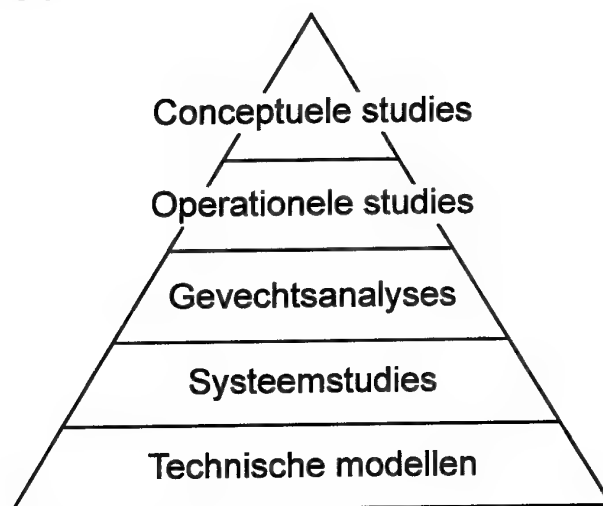
- De *uitwerking* ('effect') van het wapensysteem  
Hierbij wordt een beoordeling gegeven van de technische eigenschappen van het wapensysteem op zich. Dit is voldoende om antwoord te geven op de vraag 'heeft dit wapen met voldoende waarschijnlijkheid de capaciteit om het doel te verslaan'.
- De *prestatie* ('performance') van het wapensysteem  
Hierbij gaat het om de eigenschappen van het wapensysteem in combinatie met de schutter die het wapen gebruikt. Dit is nodig om antwoord te kunnen geven op de vraag 'kan dit wapen zijn werkzame lading met voldoende waarschijnlijkheid en voldoende werkzaam bij het doel brengen'.
- De *effectiviteit* ('effectiveness') van het wapensysteem  
Hierbij gaat het om de interactie van het wapensysteem en de schutter enerzijds, met het doelsysteem anderzijds. Hiermee kan antwoord gegeven worden op de vraag 'kan dit wapen het doel met een voldoende waarschijnlijkheid uitschakelen'.
- De *uitkomst* ('outcome') bij gebruik van het wapensysteem  
Als tenslotte ook nog de tactische situatie bij de overwegingen wordt betrokken, spreekt men van de uitkomst. Zo kan antwoord gegeven worden op de vraag 'kunnen de geformuleerde doelstellingen met dit wapen met voldoende waarschijnlijkheid verwezenlijkt worden'. Deze laatste vraag is uiteindelijk de vraag die een commandant te velde bezighoudt.

De vraagstelling heeft zijn oorsprong aan de kant van het (militaire) optreden (zie paragraaf 2.2). Het antwoord moet echter opgebouwd worden vanuit de wapenuit-



werking. Voor een wapensysteemevaluatie moeten derhalve door de onderzoeker vragen gesteld worden op alle aangegeven niveaus. Vragen zoals 'welke doelstelling dient gehaald te worden', 'hoe lang en in welke mate moet het doel uitgeschakeld zijn', 'welke inzetwijze is het meest van voordeel', enzovoort. Pas dan kan een uitspraak gedaan worden over effectiviteit en uitkomst. Uit het voorgaande blijkt immers dat deze begrippen afhankelijk zijn van de context waarbinnen ze bepaald worden.

De in figuur 3.2 beschreven causale lagenstructuur wordt ook tot uitdrukking gebracht in de 'onderzoekspiramide' die door TNO wordt gevolgd voor de inrichting van het onderzoek aan NLW [5]. Een aangepaste vorm van deze piramide is in figuur 3.3 weergegeven.



*Figuur 3.3: Inrichting van onderzoek door TNO.*

Deze onderzoekspiramide is als volgt opgebouwd.

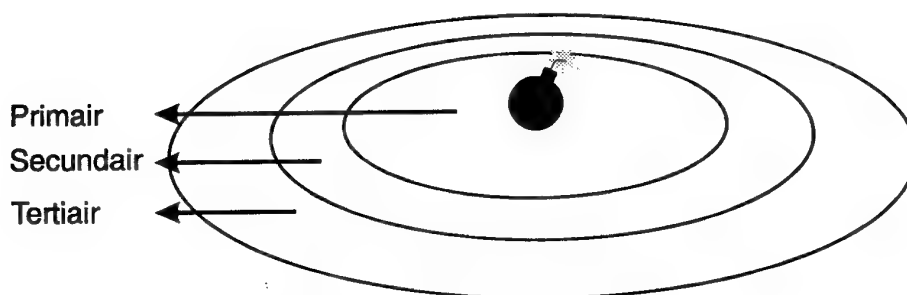
- Aan de basis van de piramide staat de analyse middels technische (fysische en/of psychische) modellen. Deze moeten inzicht verschaffen in de uitwerking van wapensystemen op verschillende doelsystemen.
- Op het daarboven liggende niveau staan de systeemstudies die, binnen de kaders van specifieke inzetsituaties, de wapen-doel interactie beschrijven. Hiermee kunnen uitspraken gedaan worden over prestaties en effectiviteit.
- Nog een niveau hoger worden tactische scenario's beschreven. Evaluatie op dit niveau resulteert in het vaststellen van uitkomsten.
- Op het daarboven liggende niveau vinden operationele studies plaats die de wijze van optreden van de krijgsmacht als onderwerp hebben. Hierbij ligt de nadruk op het beschrijven van de commandostructuur.
- Aan de top staan studies naar het concept volgens welke de krijgsmacht opereert (de 'doctrine' in brede zin). Een belangrijk element op dit niveau zijn de ROE.

In de piramide vindt een gegevensuitwisseling plaats tussen de verschillende aangegeven niveaus. Zo kunnen middels de technische modellen verkregen inzichten gegevens leveren voor een systeemstudie. Omgekeerd is een bepaalde functionele behoefte op systeemniveau kaderstellend voor de inrichting van de technische modellen. Om uitspraken te kunnen doen op de diverse niveaus van de piramide is derhalve zowel een basis (een lager niveau) als een kader (een hoger niveau) nodig. Zo is een gevechtsanalyse niet goed mogelijk met inzichten uit de technische modellen, maar zonder systeemstudie. Anderzijds zal men ook de beschikbare speelruimte, die op de hogere niveaus wordt bepaald, duidelijk moeten aangeven.

Merk op dat in het geschetste begrippenkader op voorhand geen onderscheid gemaakt wordt tussen letale en niet-letale wapensystemen. Dit is belangrijk, daar op die manier een analyse van een eventueel gecombineerd gebruik mogelijk blijft.

### 3.3 Het niveau van evalueren (in de breedte)

Een andere manier om niveaus te onderscheiden in het evalueren van wapeneffecten is geïllustreerd in figuur 3.4. Hier is de afstand waarop het wapeneffect wordt beoordeeld gebruikt als de onderscheidende grootte. Het begrip 'afstand' wordt daarbij niet zo zeer gebruikt in de letterlijke zin als een geografische afstand, maar in figuurlijke zin als een verschil in de wijze waarop diverse groeperingen beïnvloed worden door het wapeneffect.



Figuur 3.4: Niveaus van wapensysteemevaluaties (in de breedte).

Daar waar een wapen tot werking komt zal het zijn effect het meest uitgesproken doen gelden. Dit kan men aanduiden als het *primaire* wapeneffect. Het primaire wapeneffect wordt derhalve ondervonden binnen het daadwerkelijke werkingsgebied van het ingezette wapensysteem. Een belangrijk aspect is hierbij hoe goed het werkingsgebied samenvalt met het gebied waarin het doelsysteem zich bevindt. In het werkingsgebied kunnen zich ook 'niet-doelen' bevinden waarvan het mogelijk ongewenst is dat ze uitgeschakeld worden. Hierop wordt teruggekomen in paragraaf 4.1.

Indien de situatie buiten het directe werkingsgebied wordt beschouwd, is sprake van het *secundaire* wapeneffect. Dat is het effect dat de werking van het wapen-

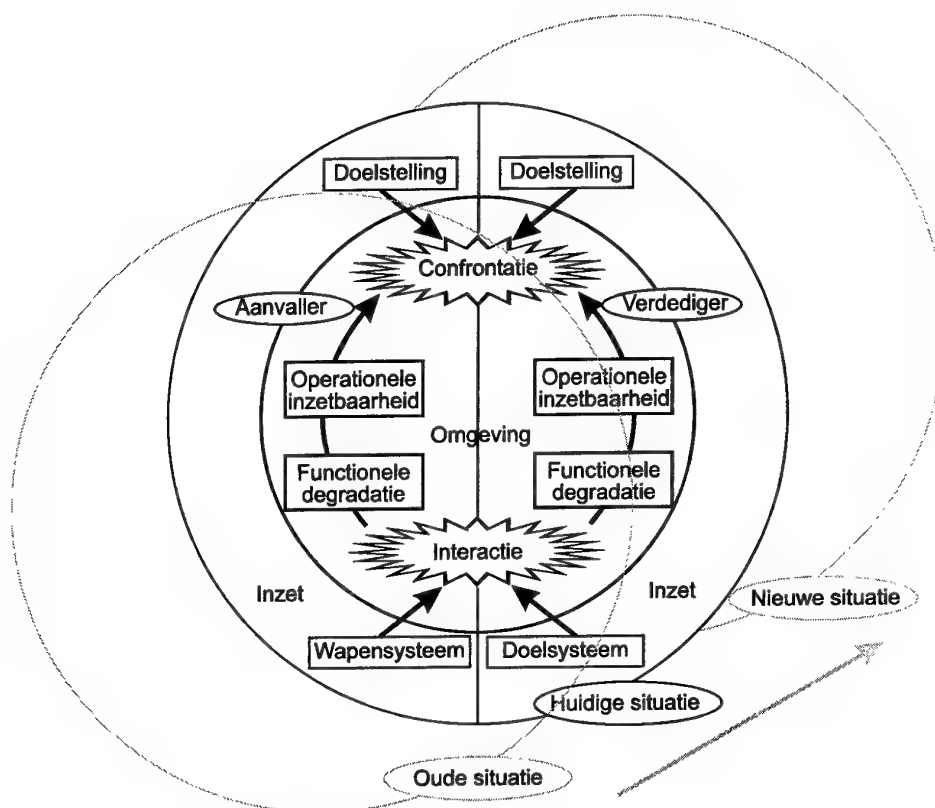
systeem heeft op de groep die niet of in sterk verminderde mate beïnvloed wordt door het wapeneffect, maar ter plaatse is om de uitwerking van het ingezette wapensysteem waar te nemen en erop te reageren. Deze groep kan worden aangeduid als de 'omstanders'.

Verder is er ook een *tertiair* wapeneffect in de richting van het 'publiek'. Hiermee wordt de groep bedoeld die niet ter plaatse is om het wapeneffect direct te onderkennen of waar te nemen, maar op een indirecte manier handelend kan optreden. Deze groep bestaat feitelijk uit alle bij de confrontatie betrokken partijen die niet reeds het primaire of secundaire wapeneffect hebben ondervonden. Denk daarbij dus niet alleen aan militaire eenheden die reageren op berichten van de wapeninzet, maar bijvoorbeeld ook aan beleidsmakers en media. Het tertiaire wapeneffect is daarmee onder andere van belang voor het bepalen van de invloed van een inzet op de publieke opinie.

De werking van een wapensysteem wordt steeds minder fysiek en steeds meer psychisch en psychosociaal, met toenemende afstand van het werkingsgebied. Daarbij wordt ook de groep die in beschouwing genomen moet worden groter, en daarmee het aantal mogelijke interacties en keuzevrijheden.

### 3.4 Conflictmodellering

Het evalueren van wapensystemen vindt plaats binnen een groter kader van conflictafhandeling. In het navolgende wordt daarom een raamwerk geschetst waarin de in dit hoofdstuk beschreven aspecten in een onderling verband worden geplaatst. Onafhankelijk van het niveau van de evaluatie wordt steeds uitgegaan van de basiselementen wapen, doel en inzet (zie figuur 3.5). In het hier beschreven conflictmodel is gebruikgemaakt van inzichten uit een meer algemene beschouwing voor personele kwetsbaarheid [6].



*Figuur 3.5: Grafische weergave van een conflict.*

Stel dat er gedurende een gegeven tijdsinterval een bepaalde situatie bestaat. In die situatie is sprake van twee partijen die tegengestelde doelstellingen hebben. Deze partijen worden hier aangeduid als de 'aanvaller' en de 'verdediger'. De aanvaller heeft een wapensysteem tot zijn beschikking om de eigen doelstelling te verwezenlijken. De verdediger kan daartegen weerstand bieden door gebruik te maken van zijn doelsysteem.

Beide systemen komen uiteindelijk met elkaar in contact binnen een bepaalde omgeving. Deze interactie brengt een schadeproces op gang dat resulteert in een fysieke en/of psychische schade. De schade resulteert in een degradatie van bepaalde functionele capaciteiten bij de tegenstander. De functionele degradatie heeft op zijn beurt gevolgen voor de mate van inzetbaarheid van de tegenstander (lees: zijn vermogen om weerstand te bieden), waardoor de aanvaller mogelijk beter in staat is zijn doelstelling te realiseren. De mate van operationele inzetbaarheid kan bijvoorbeeld aangegeven worden met de gangbare begrippen letaliteit, overlevingsvermogen, leidbaarheid, mobiliteit en voortzettingsvermogen. Afhankelijk van het niveau van evalueren krijgen deze begrippen een meer of minder specifieke invulling.

De fysieke interactie kan ook functionele en operationele consequenties hebben voor de aanvaller. Voor zover die consequenties niet het resultaat zijn van een reactie van de tegenstander op het optreden van de aanvaller spreekt men van een 'monel' situatie. Denk dan bijvoorbeeld aan een mate van zichtbelemmering bij de

aanvaller na het inzetten van rook. Op het moment dat de reactie van de tegenstander impliciet wordt meegenomen ontstaat de 'duel' situatie. Een voorbeeld van een duel aspect is een vijandelijke manoeuvre als gevolg van het in stelling brengen van de eigen artillerie. Voor zowel de monel als de duel beschrijvingen is een bepaald tijdsverloop nodig om de eindsituatie te kunnen bepalen. Het feit dat een conflict in de tijd verloopt wordt in figuur 3.5 beschreven door de cirkels die de oude situatie vóór de interactie en de nieuwe situatie na de confrontatie aanduiden. Het verbindende element tussen de oude en de nieuwe situatie is daarbij de wapendoel interactie.

Elk aangegeven element heeft een bepaald verloop in de tijd. Dit sluit goed aan op een specifiek kenmerk van NLW, namelijk de beperkte tijdsduur van de werking. De andere voor NLW kenmerkende grootheden als proportionaliteit en omkeerbaarheid vinden hun plaats in de mate van de bewerkstelligde functionele degradatie. Er kan dan gesproken worden van een bepaalde 'bandbreedte' waarin de degradatie zich mag bevinden. Hierop wordt nader ingegaan in hoofdstuk 4.

Het beschreven conflictmodel sluit goed aan op de overige begrippen die in dit hoofdstuk zijn behandeld. Het procesverloop vanaf het moment van de interactie komt overeen met de diverse niveaus van evalueren in termen van uitwerking, prestatie, effectiviteit en uitkomst. Ook kan het onderscheid in primaire, secundaire en tertiaire wapeneffecten ingebracht worden door het abstractionniveau waarop het conflict betrekking heeft te veranderen. Merk tenslotte op dat ook de elementen uit de TNO-onderzoekspiramide in het conflictmodel verwerkt zijn.

## 4 Het toepassingsgebied van NLW

Elk wapensysteem zal een bepaalde minimale uitwerking bij het doelsysteem moeten realiseren om bij te kunnen dragen in het behalen van de eigen operationele doelstellingen. Bij letale wapensystemen is dit meestal het geval als, gegeven een bepaalde inzetsituatie, de aangerichte schade onherstelbaar, respectievelijk het toegebrachte letsel in potentie dodelijk wordt. In de regel geldt dat hoe verder de effecten van een letaal wapensysteem over de letale drempel liggen, hoe groter de kans dat het doelsysteem (blijvend) uitgeschakeld wordt, en hoe beter het wapensysteem is. Dit hoeft echter niet altijd het geval te zijn, bijvoorbeeld als de taakstelling voor het wapensysteem suppressie is.

Ook bij de inzet van NLW moet, gegeven een bepaalde inzetsituatie, een bepaalde minimale uitwerking gehaald worden. Deze uitwerking moet daarbij echter expliciet bereikt kunnen worden zonder letale effecten. Deze drempel kan aangeduid worden als de effectiviteitsgrens, die overschreden moet worden om het wapensysteem als voldoende bruikbaar te bestempelen. Bij NLW is de letale drempel een grens die in principe niet overschreden mag worden. Het veroorzaken van blijvende schade en dodelijk letsel is immers bij niet-letale wapensystemen ongewenst zodat de kans dat dit toch voorkomt geminimaliseerd moet worden. De letale drempel wordt daarmee tot risicogrens.

In de paragrafen 4.1 en 4.2 worden enkele overwegingen gegeven bij het vaststellen van ondergrenzen en bovengrenzen voor de inzet van NLW. In paragraaf 4.3 wordt nader ingegaan op de betekenis van het gebied dat tussen de beide grenzen ligt. Tenslotte wordt in paragraaf 4.4 een aantal randvoorwaarden beschreven waarmee het mogelijke toepassingsgebied van een wapensysteem nader bepaald kan worden.

### 4.1 De effectieve ondergrens

Niet-letale wapensystemen zijn net als de letale systemen bedoeld om het doelsysteem met een bepaalde waarschijnlijkheid uit te schakelen. Uitschakeling staat hier voor het tijdelijk wegnemen of verminderen van één of meerdere functionaliteiten bij het doelsysteem, zodat de kans op het behalen van de eigen operationele doelstellingen voldoende groot wordt.

Het is daarom van belang eerst vast te stellen welke operationele doelstellingen men in een gegeven situatie nastreeft. Helder geformuleerde doelstellingen vormen belangrijke uitgangspunten in een wapensysteemevaluatie. Een doelstelling zoals 'ik wil de tegenstander neutraliseren zodat ik in de gelegenheid ben de belangrijkste heuvel in het terrein te nemen' laat daarbij nog teveel onzekerheden bestaan. De doelstelling: 'ik wil de tegenstander tijdelijk immobiliseren zodat ik in staat ben de heuvel te bezetten' is al informatiever. Nog beter is de formulering: 'inzet van het wapensysteem moet de vijandelijke infanterie gedurende 5 minuten immobiliseren,

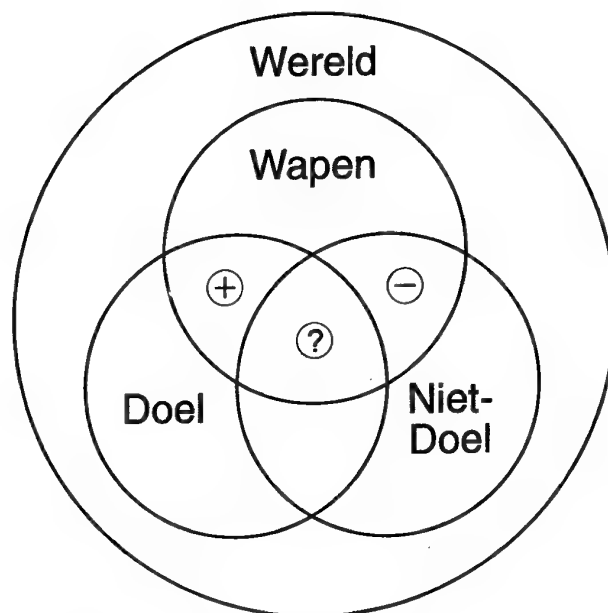
daar ik binnen die tijd op kan rukken naar de heuvel en er stelling betrekken'. Deze manier van voortschrijdende specificatie maakt steeds meer duidelijk wat de rol van het wapensysteem in de confrontatie is. Daarnaast zal er echter ook behoefte blijven aan een mate van fuzzyficatie. Kan de heuvel ook in 4 minuten genomen worden? Mag de tegenstander wellicht nog enigszins mobiel zijn? En hoeveel dan? De door een wapensysteem te behalen mate van uitschakeling wordt daarom bij voorkeur aangegeven met een bepaalde bandbreedte. Zo kan bijvoorbeeld een immobilisatie van 80% voor ten minste 4 minuten en indien mogelijk 6 minuten gespecificeerd worden. Merk op dat nog in het midden gelaten is of het hier gaat om een kans van 80% dat de infanterie volledig immobiel is, of de kans dat de volledige infanterie voor 80% immobiel is.

Pas als vastgesteld is wat het wapensysteem dient te bewerkstelligen en bij voldoende duidelijkheid over de eigenschappen van het doelsysteem en de omgeving van de wapen-doel interactie, kunnen uitspraken gedaan worden over de effectiviteit bij inzet. Effectiviteit in de zin van een kans op uitschakeling kan worden uitgedrukt in termen van functionaliteit en tijdsduur. Bij het begrip functionaliteit gaat het dan meestal om de aard van de functionaliteit die uitgeschakeld moet worden en de mate waarin dat gebeurt. Bij het begrip tijdsduur gaat het vaak om de tijd die verstrijkt voordat het effect merkbaar wordt, en de tijd die de verlangde of gewenste mate van uitschakeling aanhoudt.

De door het wapensysteem aan het doelsysteem opgelegde mate van uitschakeling kan een reactie uitlokken bij het doelsysteem. Denk daarbij bijvoorbeeld aan aspecten als zelfverdediging en het aanvragen van versterkingen. Uiteindelijk wordt de uitkomst van een confrontatie bepaald door het succes van de vervolgactie die uitgevoerd wordt na inzet van het wapensysteem. Zo kan het bijvoorbeeld twijfelachtig zijn of immobilisatie van de tegenstander de confrontatie in het voordeel van de aanvaller beslecht als de geïmmobiliseerde infanterie in staat is artilleriesteun aan te vragen.

In de praktijk kan het onderscheid tussen effectiviteit en uitkomst derhalve minder scherp zijn. De reden hiervoor is dat effectiviteit (in de zin van 'doeltreffendheid') het vervullen van doelstellingen in zich bergt. Een bepaalde mate van uitschakeling wordt immers met een bepaalde bedoeling nagestreefd.

De uiteindelijk effectiviteit van een wapensysteem kan verschillend worden beoordeeld, afhankelijk van het niveau waarop naar een inzet gekeken wordt. In analogie met paragraaf 3.3 kan een gegeven interactie anders beoordeeld worden door diverse, bij het conflict betrokken partijen. Dit is geïllustreerd in figuur 4.1 waar wordt aangegeven dat er in het algemeen sprake is van een werkingsgebied waarin het wapensysteem zijn invloed in voldoende mate doet gelden, een gebied waarin zich het doelsysteem bevindt, en een gebied met 'niet-doelen'. Vaak is er bij deze gebieden sprake van een mate van overlapping. Voor een goede beoordeling van een wapensysteem is het van belang dat naast de gewenste effecten ook nadrukkelijk de ongewenste effecten vastgesteld worden.



*Figuur 4.1: De omgeving bij inzet van een wapensysteem.*

Als effectiviteit uitsluitend wordt bepaald door de interactie tussen het wapensysteem en het doelsysteem, dan wordt het '+' gebied in de figuur bestreken. Hoe meer het werkingsgebied en het doelgebied samenvallen, hoe effectiever het wapensysteem is. Echter, er is ook een gebied waarin zich niet-doelen bevinden. Een niet-doel is een partij die, afhankelijk van de concrete omstandigheden, geen rol speelt in de confrontatie, ontzien moet worden, of uitdrukkelijk niet uitgeschakeld mag worden (het '-' gebied in de figuur). De bijdrage van de kans op uitschakeling van het niet-doel in de totale effectiviteit is in de regel negatief.

Bovendien vindt inzet van een wapensysteem plaats binnen een omgeving (de rest van de wereld) die andere doelstellingen kan hebben vergeleken met de betrokkenen op het niveau van de wapen-doel interactie. De invloed van de omgeving op de uiteindelijke effectiviteit kan van geval tot geval verschillen. Een middel dat uitschakeling van het doelsysteem uiterst effectief bewerkstelligt, kan in de publieke opinie op veel weerstand stuiten. Aan de andere kant kan een middel publiekelijk geaccepteerd worden dat tijdens de wapen-doel interactie weinig effectief blijkt te zijn. Daarmee kan op een hoger niveau de waargenomen effectiviteit anders zijn dan op het niveau van de daadwerkelijke interactie.

#### **4.2 De riskante bovengrens**

De met een niet-letaal middel bereikte uitschakeling van het doelsysteem moet in principe na verloop van tijd weer volledig ongedaan gemaakt kunnen worden. Hierbij wordt aangenomen dat uitgeschakeld materieel vrijwel altijd hersteld of vervangen kan worden. Echter, personeel dat als gevolg van een specifieke actie uitgeschakeld wordt loopt daarbij in potentie het risico dat het opgelopen letsel



onherstelbaar blijkt te zijn. Bij inzet van NLW wordt er is dan ook naar gestreefd om de kans op onherstelbaar letsel te minimaliseren, daar het onrealistisch is om te verwachten dat deze gewenste eigenschap onder alle denkbare omstandigheden gegarandeerd kan worden.

Naast het vaststellen van de behoefte aan een minimaal vereiste of gewenste effectiviteit dient dan ook een maximaal acceptabel risico vastgesteld te worden. Zo kan men bijvoorbeeld stellen dat 'inzet van het wapensysteem in ten hoogste 5% van de gevallen resulteert in onherstelbaar letsel'. Om deze behoefte voldoende duidelijk te krijgen is ook hier een zekere mate van specificatie noodzakelijk.

In het bovenstaande voorbeeld kan met de omschrijving 'onherstelbaar letsel' het risico bedoeld worden dat inzet van het wapensysteem resulteert in dodelijke verwondingen. Daarbij zal dan echter een tijdsduur aangegeven moeten worden (bijvoorbeeld binnen 24 uur). Onherstelbaar letsel kan echter ook strenger geformuleerd worden als het risico op blijvend (niet-dodelijk) letsel. Als het risico op blijvend letsel minimaal moet zijn, kunnen er nog twee vragen gesteld worden. Wat is de invulling van het begrip 'blijvend' (mag een persoon na 5 jaar overlijden aan een toxische stof die tijdens de wapeninzet is vrijgekomen?) en wat de invulling van het begrip 'letsel'. Zo kan bijvoorbeeld een gebroken been in een gegeven situatie acceptabel zijn, maar gehoorschade niet.

Het totale inzetrisico kan dan ook opgebouwd worden uit een aantal gelijktijdig te vervullen behoeften. Zo kan bijvoorbeeld de volgende eis geformuleerd worden: 'inzet van het wapensysteem mag ten hoogste in 10% van de gevallen resulteren in blijvend letsel (langer dan 3 maanden) en in 1% van de gevallen in dodelijk letsel (binnen 24 uur)'. Om nog meer duidelijkheid te krijgen over de ongewenste gevolgen van een wapeninzet kan de ernst van het opgelopen letsel nader gespecificeerd worden. Merk echter op dat dit voor een deel bepaald wordt door eigenschappen van het specifieke individu. Spreiding in de eigenschappen van personen kan bij een gegeven wapenuitwerking bij het ene individu resulteren in herstelbare schade, terwijl een ander individu onder voor het overige gelijke omstandigheden blijvend letsel oploopt.

De eisen en wensen aangaande het acceptabele inzetrisico is in het bovenstaande uitsluitend betrokken op nadelige gevolgen voor het doelsysteem. De veiligheid van de eigen troepen wordt beschouwd als een randvoorwaarde die vervuld moet worden voordat tot inzet van het wapensysteem wordt besloten. Hierop wordt nader ingegaan in paragraaf 4.4.

Om te kunnen bepalen in welke mate een ongewenste uitwerking van het wapensysteem optreedt, kan in het algemeen de in figuur 4.2 beschreven procedure doorlopen worden. Hieraan voorafgaand is dan al vastgesteld onder welke beoogde omstandigheden de wapen-doel interactie plaatsvindt en wat de eigenschappen van het uit te schakelen doelsysteem zijn.



*Figuur 4.2: Bepaling van een acceptabel risico.*

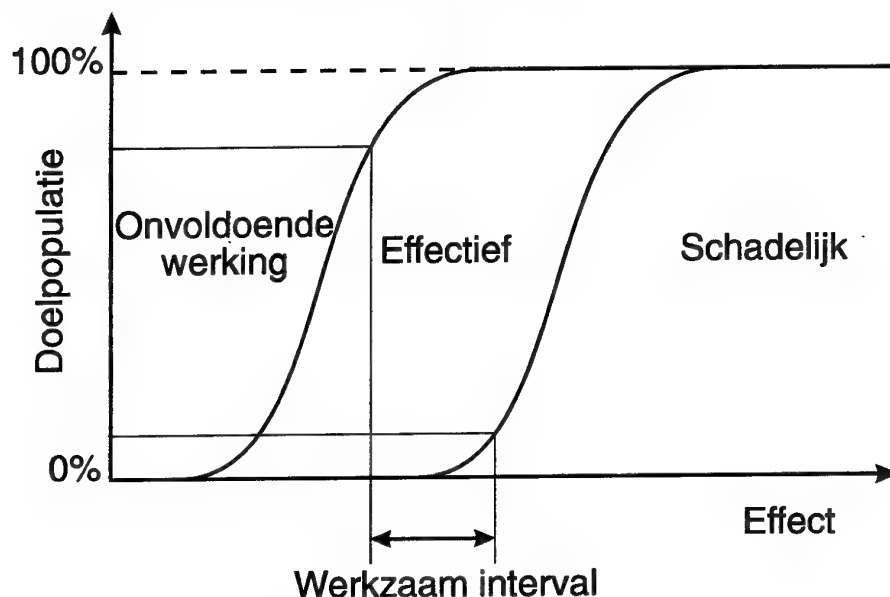
Bezien vanuit de evaluatie worden de volgende fasen doorlopen. Als eerste wordt vastgesteld wat de kans op een bepaalde schade is als een bepaald deel van het doelsysteem onder de gegeven omstandigheden getroffen wordt. Vervolgens wordt bepaald wat de kans is dat het betreffende deel van het doelsysteem onder de beschreven omstandigheden getroffen zal worden. Daarna kan het risico bij inzet van het wapensysteem vastgesteld worden. Het inzetrisico zal daarbij een bepaald verloop vertonen, aangezien men rekening moet houden met zaken als variaties in de eigenschappen van het doelsysteem, variaties in de daadwerkelijke inzetwijze en de kans op schade aan niet-doelen. Als het risicoverloop bekend is kan tenslotte aangegeven worden welk risiconiveau nog acceptabel gevonden wordt. Naarmate de risicobepaling vordert wordt de rol van de gebruiker groter. De beslissing aangaande de acceptatie is uitsluitend aan de gebruiker om te nemen.

Merk in dit verband op dat minimalisatie van de kans op dodelijk letsel inherent is aan het gebruik van niet-letale middelen, maar dat een te laag risico in het algemeen ook niet wenselijk is. Ook in het geval van NLW blijft het wenselijk dat eerst een zekere afweging door de gebruiker gemaakt moet worden voordat tot daadwerkelijke inzet wordt overgegaan. Het risico bij inzet vormt daarmee een drempel die de gebruiker vooraf prikkelt tot het doen van een afweging. Als deze drempel er niet zou zijn kan dit excessen in de hand werken die uiteindelijk hun weerslag hebben op de gebruiker. Denk daarbij bijvoorbeeld aan situaties die niet dreigend zijn, maar slechts hinderlijk. Het gevaar bestaat dat ook hier NLW worden ingezet, terwijl de situaties wellicht ook goed oplosbaar zijn middels onderhandelen of omzeilen van de hindernis.

### 4.3 Het gebied tussen effectiviteit en risico

In het voorgaande zijn de grenzen aangegeven waarbinnen een bepaald wapeneffect dient te blijven. Er kan een ondergrens onderscheiden worden, waaronder het vereiste of gewenste effect onvoldoende is, en een bovengrens waarboven het

effect te schadelijk is. Als het wapeneffect wordt uitgezet tegen het doelsysteem waartegen het wordt gebruikt, kan een dosis-effect relatie analoog aan [7] opgesteld worden, zoals hieronder aangegeven (zie figuur 4.3).



Figuur 4.3: Grenzen aan het wapeneffect.

Op de horizontale as staat het toenemende wapeneffect en op de verticale as staat de cumulatieve samenstelling van de doelpopulatie in toenemende mate van ongevoeligheid voor het wapeneffect. In het algemeen zal bij een toenemend wapeneffect de mate waarin de functionaliteit van het doelsysteem wordt aangetast toenemen. Op een bepaald moment is deze aantasting zodanig, dat de gebruiker in principe in staat is zijn operationele doelstellingen te vervullen. Het wapensysteem is daarmee voldoende effectief. Bij verder toenemend wapeneffect wordt de functionele degradatie zodanig dat het doelsysteem te veel schade oploopt. Het risico bij inzet van het wapensysteem is dan te groot geworden.

Omdat de eigenschappen van een doelpopulatie vaak variëren is het aannemelijk dat niet ieder individueel doelsysteem onder voor het overige gelijke omstandigheden de wapeneffecten in dezelfde mate zal ondervinden. De grenzen aan de effectiviteit en het risico zullen derhalve een bepaald verloop kennen, die overigens niet gelijk aan elkaar behoeven te zijn.

Op de grenzen kunnen punten ('drempelwaarden') aangegeven worden waaraan het wapensysteem onder de gegeven omstandigheden moet voldoen. Bijvoorbeeld 'effectief bij tenminste 80% van de doelpopulatie en schadelijk bij ten hoogste 10% van de doelpopulatie'. In figuur 4.3 is geïllustreerd dat op deze manier een interval aangegeven kan worden waarbinnen de wapeneffecten moeten liggen om aan beide drempelwaarden te kunnen voldoen.

In de regel is een zo groot mogelijk positief interval wenselijk omdat er dan meer ruimte is om in voorkomende gevallen buiten de gespecificeerde omstandigheden op te treden en een eventuele spreiding in de wapenuitwerking op te vangen. Echter, indien de behoeften streng geformuleerd zijn bestaat de kans dat er slechts een klein interval overblijft. In het uiterste geval kan het interval zelfs negatief worden. Dit betekent dat de nagestreefde effectiviteit niet kan worden gehaald zonder ook ontoelaatbare schadelijke effecten op te wekken. Merk op dat ook beschermingsmaatregelen de eigenschappen van het doelsysteem veranderen op een zodanige wijze dat het werkzame interval verkleind wordt (verschuiving van de ondergrens naar rechts). De relatieve ongevoeligheid van het wapensysteem voor een beschermingsmaatregel kan daarmee ook een te beoordelen aspect zijn.

Er zijn verschillende mogelijkheden om de grootte van het werkzame interval te manipuleren.

- *Formuleren van andere behoeften op het gebied van effectiviteit en/of risico*  
Dit leidt tot een verschuiving van de grenzen in horizontale richting. Denk bijvoorbeeld aan het vaststellen van een nieuw niveau voor de toelaatbare schade ('licht blijvend letsel mag, maar invaliditeit niet').
- *Vaststellen van andere drempelwaarden*  
Een gebruiker zal in eerste instantie willen dat het wapensysteem voor 100% effectief is. Een beleidsmaker zal initieel 0% schadelijke effecten willen hebben. De implicaties voor de grootte van het werkzame interval kan de realiteitswaarde van deze behoeften aangeven.
- *Nadere specificatie van de doelpopulatie*  
Als de grenzen niet voor de totale populatie maar voor een bepaalde, verstandig gekozen subgroep uit de totale populatie worden bepaald (bijvoorbeeld alleen voor gezonde mannen tussen 18 en 35 jaar) kunnen de grenzen scherper getrokken worden zodat ze steiler verlopen. Merk op dat dan in principe een verdere specificatie van de inzetsituatie heeft plaatsgevonden en dat apart gezien moet worden of dit realistisch en toelaatbaar is.

#### 4.4 Randvoorwaarden

Naast omstandigheden die rechtstreeks betrekking hebben op de wapeneffecten zijn er ook meer kaderstellende omstandigheden die een rol spelen bij de evaluatie van wapensystemen. Er kunnen aanvullende behoeften geformuleerd worden die waarborgen dat het betreffende wapensysteem niet alleen doeltreffend (effectief), maar ook doelmatig (efficiënt) ingezet kan worden. Deze aanvullende behoeften kunnen uitgedrukt worden in de vorm van randvoorwaarden die voorafgaand aan een mogelijke inzet in een bepaalde mate vervuld moeten worden. De randvoorwaarden beschrijven de grenzen van het gebied waarin gezocht kan worden naar een balans tussen effectiviteit en risico, zodat de operationele doelstellingen zo goed mogelijk vervuld kunnen worden. In principe kunnen er twee categorieën onderscheiden worden, namelijk interne en externe randvoorwaarden. De operationele gebruiker van een wapensysteem kan in principe rechtstreeks invloed uitoefenen op de ver-

vulling van de interne randvoorwaarden. Externe randvoorwaarden daarentegen hebben betrekking op omstandigheden die buiten zijn directe invloedssfeer liggen.

Als het verwervingstraject als leidraad wordt genomen, kunnen analoog aan [2] de volgende groepen van *interne* randvoorwaarden onderscheiden worden.

- *De wijze van optreden*

De wijze waarop een wapensysteem kan worden ingezet wordt deels bepaald door de aard en eigenschappen van het wapensysteem. Dit kan worden samengevat onder het begrip 'inzetbaarheid' en legt de mogelijke inzetwijzen voor een belangrijk deel vast. Er zijn echter nog meer randvoorwaarden die bepalen of een wapensysteem daadwerkelijk gebruikt kan worden, zoals ROE en externe randvoorwaarden. Binnen de overblijvende mogelijkheden moet een wijze van optreden gezocht worden waarbij onder gegeven omstandigheden de operationele doelstellingen de grootst mogelijke kans van slagen hebben. Bedenk daarbij dat inzet van een wapensysteem een keten van gebeurtenissen in gang zet die een reactie bij het doelsysteem opwekt, of juist blokkeert. Als deze reactie, of de afwezigheid ervan, voldoende kwantificeerbaar en reproduceerbaar gemaakt kan worden, kan met een gerichte vervolgactie getracht worden het operationele voordeel in de confrontatie optimaal te benutten. De wijze van optreden is derhalve nauw verbonden met de vervolgactie die na inzet van het wapensysteem plaatsvindt.

- *De logistieke behoeftestelling*

Het voeren van een nieuw wapensysteem in de reguliere bewapening heeft tot gevolg dat er ook een logistieke keten moet worden opgesteld en instandgehouden. Het gemak waarmee deze keten in de bestaande logistieke structuur kan worden opgenomen kan een belangrijke voorwaarde zijn voor invoering van een wapensysteem. De logistieke structuur omvat organisatorische zaken zoals de inrichting van aanvoer, inspectie, onderhoud en afstoting. Daarnaast zijn er ook materiële zaken van belang zoals deskundig logistiek personeel, reserveonderdelen, opslagcapaciteit, transportmiddelen en ondersteunende systemen.

- *Kennis en vaardigheden*

De mate van geoefendheid van de eigen troepen draagt in belangrijke mate bij tot de uiteindelijke gevechtskracht die geleverd kan worden. De geoefendheid wordt bepaald door de aard en het niveau van de kennis en vaardigheden van zowel de uitvoerende als zijn commandant. De uitvoerende, als daadwerkelijke gebruiker van het wapensysteem, moet voldoende kennis hebben over de mogelijkheden en beperkingen van zijn wapensysteem. Daarnaast moet de uitvoerende ook over voldoende vaardigheden beschikken om deze kennis optimaal te kunnen benutten. Het wapensysteem en zijn gebruiker moeten derhalve op elkaar afgestemd zijn. De commandant moet voldoende kennis en vaardigheden bezitten om de optimale inzetwijze van een wapensysteem te realiseren en de situaties waarin inzet van voordeel kan zijn te herkennen.

- *De inzetbaarheid*

Hieronder worden eigenschappen verstaan die de operationele gebruiker in een gegeven inzetsituatie in staat stelt het wapensysteem voldoende werkzaam en verantwoord in te zetten. Afhankelijk van de eigenschappen van het beschouw-

de wapensysteem en het doelsysteem waartegen het gebruikt wordt, kan hier een groot aantal aspecten onderscheiden worden dat samen bepaalt of een wapensysteem inzetbaar is. Denk bijvoorbeeld aan aspecten als dracht, transporteerbaarheid, reactietijden, eigen veiligheid, eigen kwetsbaarheid, flexibiliteit van de inzet en weersinvloeden.

In het algemeen kunnen de navolgende groepen van *externe* randvoorwaarden onderscheiden worden. Daar deze in [1] reeds zijn beschreven worden ze hier slechts beknopt behandeld.

- *Juridische en ethische randvoorwaarden*

Deze randvoorwaarden betreffen de toelaatbaarheid van het beschouwde wapensysteem volgens (internationale) verdragen. De toelaatbaarheid wordt bepaald door vast te stellen of het wapensysteem op zich legaal is, of het voorgestelde gebruik legaal is en of inzet van het wapensysteem niet resulteert in onnodig lijden van het slachtoffer. Verder zal ook de ethische houdbaarheid van het beschouwde wapensysteem of de voorgenomen inzetwijze getoetst moeten worden. Denk daarbij aan mogelijk verkeerd gebruik en misbruik.

- *Sociopolitieke randvoorwaarden*

Hiermee wordt de maatschappelijke acceptatie van een bepaald wapensysteem of inzetwijze beschreven. Dit is vaak een complex samenstel van specifieke culturele, regionale, etnische en religieuze aspecten. Zo kan in een bepaalde omgeving de keuze voor het moment van optreden afhankelijk van de aanwezige culturele en religieuze traditie al of niet acceptabel gevonden worden.

- *Informatierandvoorwaarden*

Hieronder vallen zaken die betrekking hebben op de berichtgeving naar aanleiding van de inzet van een wapensysteem. Het gaat daarbij om de wijze waarop het verloop en de nasleep van een optreden wordt gerapporteerd en van commentaar voorzien. In eerste instantie wordt daarbij vooral gedacht aan de relatie tussen de krijgsmacht en de publieke media. Echter ook de wijze waarop een (militaire) waarnemer aan zijn superieuren rapporteert is van belang.

- *Omgevings- en milieurandvoorwaarden*

Deze randvoorwaarden omvatten zaken die betrekking hebben op daadwerkelijke en mogelijke schade aan de leefomgeving. Dit omvat niet alleen zaken die het directe gevolg kunnen zijn van een inzet maar ook het risico op een niet beoogde vervolgschade. Denk daarbij bijvoorbeeld aan weglekkende brandstof van een voertuig dat tot stoppen is gedwongen.

- *Economische randvoorwaarden*

Deze randvoorwaarden hebben betrekking op een afweging van de kosten van inzet van een wapensysteem. Daarbij kunnen directe en indirecte economische implicaties onderscheiden worden. Onder directe economische implicaties vallen onder andere de kosten van verwerving, opleiding en verbruik, maar ook een raming van de kosten van mogelijk blijvende schade. Onder de indirecte kosten kan bijvoorbeeld hulp bij de wederopbouw verstaan worden.

Merk op dat er enerzijds een zekere mate van overlap tussen de verschillende groepen van randvoorwaarden is. Anderzijds kan het gegeven overzicht slechts een

indicatie zijn van alle omstandigheden die van belang zijn. In specifieke gevallen zijn er immers ook specifieke randvoorwaarden denkbaar. Er zal derhalve van geval tot geval beschouwd moeten worden welke randvoorwaarden van belang zijn, en welke niet. Merk ook op dat bepaalde randvoorwaarden horen bij bepaalde beslissingsniveaus. Zo mag een toekomstige gebruiker er bijvoorbeeld bij het bepalen van de opleidingsbehoefte vanuit gaan dat de verwerver bij zijn economische afweging hiervoor reeds een randvoorwaarde gesteld heeft.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

In dit rapport is een raamwerk geschetst waarbinnen een methodiek voor de evaluatie van niet-letale wapensystemen ontwikkeld kan worden. Dit raamwerk is ook voor letale wapensystemen bruikbaar zodat evaluatie van een gecombineerd gebruik mogelijk blijft. De bruikbaarheid van een wapensysteem wordt niet alleen bepaald door zijn interactie met het doelsysteem. Ook de manier van optreden en de gevolgen daarvan bepalen de bruikbaarheid. Meer specifiek kunnen de volgende conclusies getrokken worden.

- Het wapensysteem, het doelsysteem en de wijze van optreden moeten in balans zijn. Omdat NLW een tijdelijke uitschakeling bewerkstelligen ligt de nadruk op de eigenschappen van het doelsysteem. Echter, ook de inzetwijze is van belang opdat het verkregen voordeel tijdens de vervolgactie optimaal benut wordt.
- De verlangde werkzaamheid van een wapensysteem kan 'top-down' afgeleid worden middelsinzetsituaties, doelstellingen, operationele behoeften en functionele behoeften. De daadwerkelijke werkzaamheid wordt 'bottom-up' opgebouwd middels wapeneffecten, functionele degradatie, operationele inzetbaarheid en het verloop van een confrontatie.
- Evaluatie kan op verschillende niveaus plaatsvinden. Keuze van het juiste niveau is essentieel om aansluiting te krijgen met de probleemstelling van de gebruiker. Enerzijds kan binnen een context het aantal te beschouwen aspecten gevarieerd worden. Anderzijds kan ook de te beschouwen context variabel zijn.
- De inzetbaarheid van een NLW wordt bepaald door de minimaal vereiste effectiviteit en het maximaal acceptabele risico bij gebruik. Factoren die dit uitdrukken zijn de operationele doelstellingen, de aard en tijdsduur van de uitschakeling, het ongewenste letsel en het niveau van evalueren.
- Factoren die het verschil tussen effectiviteit en risico beïnvloeden zijn het wapeneffect, de doelpopulatie, het verloop van effectiviteit en risico over de doelpopulatie en het vereiste niveau van de werkzaamheid.
- Het gebied waarin de afweging tussen effectiviteit en risico plaatsvindt wordt bepaald door randvoorwaarden die voorafgaand aan een optreden in voldoende mate vervuld moeten zijn. De gebruiker kan een deel van deze randvoorwaarden rechtstreeks beïnvloeden en krijgt een ander deel van buitenaf opgelegd.

Tenslotte worden enkele aanbevelingen gedaan voor onderwerpen op het gebied van het evalueren van NLW die nadere studie behoeven.

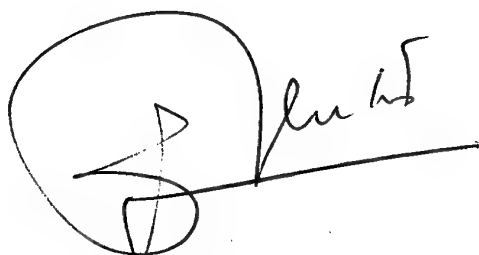
- Over het bepalen van een tijdelijke functionele degradatie van personeel op basis van niet-letale effecten is nog onvoldoende bekend. Verwerving van gerichte (medische) expertise op dit gebied is noodzakelijk om de bijdrage van diverse fysieke en psychische factoren objectief te kunnen beoordelen.
- Er is behoefte aan methoden die op basis van functionele degradaties een betrouwbare indicatie geven voor operationele implicaties binnen het kader van een confrontatie. Een grondige inventarisatie van zulke methoden is wenselijk om de gedachten hierover niet bij voorbaat in een bepaalde richting te dwingen.



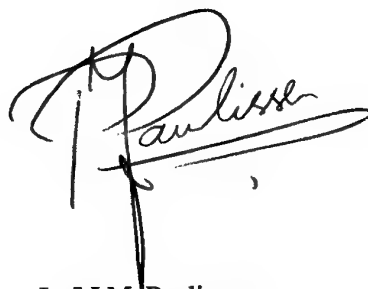
## 6 Referenties

- [1] Paulissen, J.J.M.,  
Militair gebruik van niet-letale wapens - Een eerste verkenning,  
TNO-rapport PML 1997-B96, Rijswijk, december 1997.
- [2] Paulissen, J.J.M., et al.,  
Niet-Letale Wapens - Nieuwe mogelijkheden voor een veranderende krijgsmacht,  
Informatiepakket, Rijswijk, december 1997.
- [3] Schmitke, R.,  
Specialist Team on Non-Lethal Weapons - Presentation to NAAG,  
Annex to AC/259 (NADREPS)DS/94, Brussel, 28-01-97.
- [4] Manders, M.P.I.,  
Measures of effectiveness, etc. voor SMP,  
brief 97D3/2269, TNO-PML, Rijswijk, 31-07-97.
- [5] Klaasen, J.J.A. en Hoffmans, D.W.,  
Onderzoeksprogramma Niet-Letale Wapens,  
TNO Defensieonderzoek, versie 1.1 03-02-97, Rijswijk.
- [6] Verhagen, Th.L.A.,  
Human Vulnerability Modelling,  
Presentatiesheets 1997, TNO-PML, Rijswijk.
- [7] Syms, P.R.,  
Effectiveness modelling of NLWs,  
Presentation to Netherlands MoD meeting, TNO-PML, Rijswijk, 02-12-97,  
Centre for Defence Analysis, DERA Ft. Halstead, NATO Restricted.
- [8] Koninklijke Landmacht,  
Militaire Doctrine, Sdu uitgevers, Den Haag, 1996.
- [9] Vries, P.H. de en Wiggen, O.P. van,  
De nieuwe doctrine: theorie en praktijk,  
Militaire Spectator 02/1998.

## 7 Ondertekening

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'V' and 'Z' that loop together, followed by 'C. Verheij'.

Ir. Z.C. Verheij  
Groepshoofd

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'P' and 'J' that loop together, followed by 'J.J.M. Paulissen'.

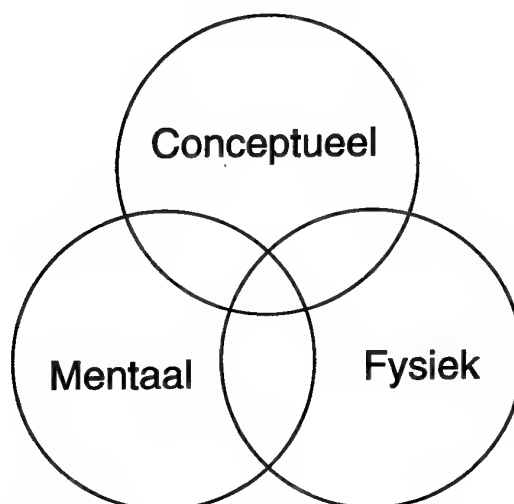
Ir. J.J.M. Paulissen  
Auteur/projectleider

---

## **Bijlage A      Het militair vermogen van de Koninklijke Landmacht**

Een krijgsmacht wordt in essentie ingericht en instandgehouden om een militair vermogen te genereren dat tegenwicht kan bieden aan het militair vermogen van een tegenstander. Onderwerp van deze bijlage is de invulling die de Koninklijke Landmacht (KL) aan zijn militair vermogen geeft.

In de militaire doctrine van de KL [8] is het begrip 'militair vermogen' voorgesteld als drie componenten die in een nauwe relatie tot elkaar staan, namelijk een fysieke, een mentale en een conceptuele component (zie figuur A.1).



*Figuur A.1: Componenten van militair vermogen.*

De fysieke component omvat de 'materiële' aspecten van het militair vermogen die samen de uiteindelijke gevechtskracht uitmaken. Denk daarbij aan wapensystemen, aantallen personeel en de samenstelling van de krijgsmacht. De mentale component richt zich daarentegen op de 'emotionele' aspecten van het militair vermogen. Denk daarbij aan zaken als de motivatie van het individu, de leiderschapskwaliteiten van de commandanten, het moreel van de troepen en een verantwoorde organisatie van de inzet.

Het derde onderdeel van het militair vermogen is de conceptuele component, die zich richt op de 'rationele' aspecten zoals procedures, grondbeginselen en een visie op de oorlogvoering. In engere zin wordt deze visie ook wel de doctrine genoemd. De conceptuele component geeft richting aan de andere twee componenten en beschrijft de aard en kenmerken van het militair optreden.

Deze beschrijving vormt in principe de basis voor de uitrusting en organisatie van elke krijgsmacht. Het geven van een invulling aan de drie componenten wordt in de regel beschouwd als 'de doctrine' in bredere zin.

De drie beschreven componenten vormen samen het militair vermogen van een krijgsmacht en dienen ieder afzonderlijk in positieve zin bij te dragen aan het geheel. Zo zijn moderne wapensystemen op zich geen garantie voor het bezitten van voldoende gevechtskracht, zonder een weldoordachte inzetwijze. En zonder een goed moreel kan een zorgvuldig uitgedachte campagne mislukken. Een militaire confrontatie wordt binnen het geschetste gedachtengoed dus feitelijk voorgesteld als een krachtmeting tussen het eigen militair vermogen en dat van de tegenstander.

De doctrine in bredere zin beschrijft de leidende beginselen voor de totstandbrenging en het gebruik van militair vermogen. Om de doctrine hanteerbaar te maken is echter behoefte aan een nadere invulling. In [9] zijn twee leidende beginselen geïdentificeerd die kenmerkend zijn voor de Nederlandse krijgsmacht, namelijk *manoeuvre-oorlogvoering* en *opdrachtgerichte commandovoering*.

In de manoeuvre-oorlogvoering wordt getracht de samenhang tussen de componenten van het militair vermogen van de tegenstander te verstoren, waarna deze daarna afzonderlijk gebroken kunnen worden. De tegenpool van deze manier van oorlogvoering is de uitputtingsoorlog. In de uitputtingsoorlog wordt kracht ontplooid tegenover kracht. Hierbij is de gebruikte ruimte beperkt, wordt het gevecht gezocht, en degene die het gevecht het langst weet vol te houden, wint. In de manoeuvre-oorlogvoering wordt kracht juist ontplooid tegenover zwakte. Hierbij is ruimte essentieel, wordt het gevecht tegen een sterke tegenstander gemeden, en wordt de beslissing gezocht in een kortdurende operatie waarin de tegenstander onverwacht en hard wordt getroffen in zijn zwakke plek. In de uitputtingsoorlog gaat het derhalve vooral om massa en incasseringsvermogen, waarmee vooral de fysieke component wordt aangevallen. Bij de manoeuvre-oorlogvoering gaat het vooral om beweging en tempo. De nadruk ligt hier vooral op het aantasten van de mentale component, daar men zich op de zwakheden van de tegenstander richt. De manoeuvre-oorlogvoering kent een drietal grondvormen.

- De *preëemptieve inzet* is gericht op het uitschakelen van de vijand voordat deze zelf kan toeslaan. Dit is de meest uitgesproken vorm van manoeuvre-oorlogvoering. De eigen kracht wordt vaak in een kortdurende operatie diep in de vijandelijke ruimte ontplooid om de afloop van een conflict te bepalen, voordat het goed en wel begonnen is. Een voorbeeld is de vernietiging van de Egyptische luchtmacht bij aanvang van de Zesdaagse Oorlog in 1967.
- *Uitmanoeuvreren* beoogt de eigen kracht in een zodanige positie ten opzichte van de tegenstander te brengen dat diens kracht er als het ware niet meer toe doet. De doelstellingen van de tegenstander zijn door de uitgevoerde manoeuvre niet meer realiseerbaar, zodat een grootschalige militaire confrontatie zinloos wordt. Een voorbeeld is de snelle Duitse opmars naar de Noodzeekust in 1940.
- Met *ontwrichten* wordt getracht de vijandelijke manoeuvre te verstoren en uiteindelijk te doen mislukken. Dit wordt bereikt door selectieve aanvallen op belangrijke onderdelen van de vijandelijke macht, het stichten van verwarring, en daarmee het isoleren van onderdelen. De aandacht ligt ook hier op de zwakheden van de tegenstander, maar nu meer in relatie tot de uitvoering van het vij-

andelijke plan. Een voorbeeld vormt de geallieerde uitbraak bij Nijmegen in de richting van de Rijnovergangen bij Wesel in februari 1945.

De beschreven grondvormen stellen eisen aan de tactische uitvoering. Er dient een goed inzicht te bestaan in de hogere doelstellingen en de rol die de eigen eenheid daarbinnen vervult. Verder moet er sprake zijn van een eenheid van opvatting over de wijze waarop wordt opgetreden. De commandovoering moet snel (en derhalve decentraal) kunnen plaatsvinden, waarbij onmiddellijk kan worden gereageerd op de feitelijke situatie. Dit vraagt naast de eenheid van opvatting ook om een vertrouwensbasis tussen de commandanten.

Opdrachtgerichte commandovoering vormt een noodzakelijke voorwaarde voor het kunnen toepassen van manoeuvre-oorlogvoering. Centrale begrippen in deze visie zijn beslissend handelen op alle niveaus in de militaire hiërarchie, in een omgeving waarin chaos en onzekerheid overheersen en waarin elke situatie waarin wordt opgetreden uniek is. Opdrachtgerichte commandovoering beoogt te verzekeren dat onder dat soort omstandigheden op alle niveaus doelgericht handelen en initiatieven plaatsvinden. Grondslagen van opdrachtgerichte commandovoering zijn de volgende.

- *Leiderschap*

In de zin dat commandanten hun verantwoordelijkheid nemen en bereid zijn daarvan de consequenties te dragen. Ze moeten bereid zijn om risico's te nemen.

- *Methode*

Hiermee wordt bedoeld dat eenheden zich concentreren op het bereiken van de doelstellingen van het naasthogere niveau. Er wordt dus slechts aangegeven 'wat' er moet worden bereikt. Het 'hoe' wordt bewust overgelaten aan degene die met de uitvoering is belast.

- *Vertrouwen*

De commandanten onderling en de commandanten en hun ondergeschikten moeten elkaar kunnen vertrouwen. Het gaat er daarbij onder meer om dat er een gemeenschappelijke visie op het optreden bestaat en men daarmee ook vertrouwd is. Die eenheid van opvatting vormt de basis voor vertrouwen in elkaar.

De beschreven doctrine, als onderdeel van de conceptuele component, heeft consequenties voor de fysieke en mentale component. Voor wat betreft de fysieke component is dat slechts een kwestie van behoeftestelling. Voor manoeuvre-oorlogvoering op basis van opdrachtgerichte commandovoering is behoefte aan relatief kleine, zelfstandige gevechtseenheden met een grote mobiliteit en vuurkracht. Bij de aanschaf van materieel, de werving en scholing van personeel, en de inrichting van de organisatie kan hieraan aandacht gegeven worden.

De eisen aan de mentale component kunnen in dit verband worden samengevat onder de begrippen zelfstandigheid, eenheid van opvatting en vertrouwen. Daarnaast heeft de mentale component nog een intrinsieke betekenis, namelijk in de zin dat de militair bereid moet zijn om daadwerkelijk de confrontatie aan te gaan, ondanks de (levens)bedreiging die daarvan uitgaat. Concreet kan men aan de

mentale component vooral inhoud geven met behulp van opleiding en training, vorming en door elke militair een tijdlang in een operationele functie te plaatsen. Daarnaast dient er gestreefd te worden naar het geven van inzicht in de te bereiken doelstellingen en naar een zekere continuïteit in de diverse functies die een militair in zijn loopbaan vervult.

## REPORT DOCUMENTATION PAGE

### (MOD-NL)

<b>1. DEFENCE REPORT NO. (MOD-NL)</b> TD98-0317	<b>2. RECIPIENT'S ACCESSION NO.</b> PML 1998-B76	<b>3. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NO.</b> PML 1998-B76				
<b>4. PROJECT/TASK/WORK UNIT NO.</b> 232697178	<b>5. CONTRACT NO.</b> B97EI705	<b>6. REPORT DATE</b> August 1998				
<b>7. NUMBER OF PAGES</b> 37 (incl. 1 annex, excl. RDP & distribution list)	<b>8. NUMBER OF REFERENCES</b> 9	<b>9. TYPE OF REPORT AND DATES COVERED</b> Final				
<b>10. TITLE AND SUBTITLE</b> Militair gebruik van niet-letale wapens. Kaders voor de evaluatie [Military use of non lethal weapons. Evaluation framework]						
<b>11. AUTHOR(S)</b> J.J.M. Paulissen						
<b>12. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES)</b> TNO Prins Maurits Laboratory, P.O. Box 45, 2280 AA Rijswijk, The Netherlands Lange Kleiweg 137, Rijswijk, The Netherlands						
<b>13. SPONSORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES)</b> DM&P TNO-DO, P.O. Box 6006, 2600 JA Delft, The Netherlands						
<b>14. SUPPLEMENTARY NOTES</b> The classification designation Ongerubriceerd is equivalent to Unclassified.						
<b>15. ABSTRACT (MAXIMUM 200 WORDS (1044 BYTE))</b> Of late, the defence community is interested in the potential of Non-Lethal Weapons (NLW). As a result, there is a need for a methodology in which several non-lethal and lethal weapon systems can be assessed. In this report a framework for such a methodology is given. To determine the potential there must be a balance between the weapon system, the target system and the way both take action. A desired level of activity is found by means of a 'top-down' assessment. The actual activity is found through a 'bottom-up' approach. The choice for the right level of evaluation is essential in order to relate to the needs of the operational user. The employability of an NLW is determined by the area between the minimal required effectiveness and the maximum acceptable risk. Furthermore this area is limited by some boundary conditions.						
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>16. DESCRIPTORS</b></td> <td style="width: 50%;"><b>IDENTIFIERS</b></td> </tr> <tr> <td>           Methods and equipment            Military facilities            Non-lethal weapons            Weapon systems            Weapons            Weapons effects         </td> <td></td> </tr> </table>			<b>16. DESCRIPTORS</b>	<b>IDENTIFIERS</b>	Methods and equipment Military facilities Non-lethal weapons Weapon systems Weapons Weapons effects	
<b>16. DESCRIPTORS</b>	<b>IDENTIFIERS</b>					
Methods and equipment Military facilities Non-lethal weapons Weapon systems Weapons Weapons effects						
<b>17a. SECURITY CLASSIFICATION (OF REPORT)</b> Ongerubriceerd	<b>17b. SECURITY CLASSIFICATION (OF PAGE)</b> Ongerubriceerd	<b>17c. SECURITY CLASSIFICATION (OF ABSTRACT)</b> Ongerubriceerd				
<b>18. DISTRIBUTION AVAILABILITY STATEMENT</b> Unlimited Distribution		<b>17d. SECURITY CLASSIFICATION (OF TITLES)</b> Ongerubriceerd				

### Distributielijst\*

- 1 DWOO
- 2\* HWO-KL
- 3\* HWO-KLu
- 4\* HWO-KM
- 5 HWO-CO
- 6/8 Defensiestaf, Afdeling Conceptuele Zaken  
Ir. J.B.J. Orbons
- 9 DM&P TNO-DO
- 10\* DM&P TNO-DO, accountcoördinator CO
- 11/13 Bibliotheek KMA
- 14\* Lid Instituuts Advies Raad PML  
Prof. B. Scarlett, M.Sc.
- 15\* Lid Instituuts Advies Raad PML  
Prof. ir. K.F. Wakker
- 16\* Lid Instituuts Advies Raad PML  
BGen. Prof. J.M.J. Bosch
- 17\* Lid Instituuts Advies Raad PML  
Ir. A.H.P.M. Schaeken
- 18 TNO-FEL, Bibliotheek
- 19 TNO-FEL, Divisie Operations Research en Bedrijfsvoering, Hoofd Groep Beleids-  
ondersteuning Centrale Organisatie,  
Drs. F.F. Bekkers
- 20 TNO-TM, Bibliotheek
- 21 TNO-TM, Hoofd Afdeling Waarneming,  
Prof. dr. ir. T. Houtgast
- 22 TNO-PML, Directie; daarna reserve
- 23 TNO-PML, Hoofd Divisie Wapens en Wapenplatformen  
Dr. D.W. Hoffmans
- 24/25\* TNO-PML, Divisie Wapens en Wapenplatformen, Hoofd Groep Wapeneffectiviteit,  
Ir. Z.C. Verheij
- 26/27 TNO-PML, Divisie Wapens en Wapenplatformen, Groep Wapeneffectiviteit,  
Ir. J.J.M. Paulissen en Ir. Th.L.A. Verhagen
- 28\* TNO-PML, Divisie Wapens en Wapenplatformen, Hoofd Groep Platformtechnologie,  
Dr. ir. M.P.I. Manders
- 29\* TNO-PML, Divisie Wapens en Wapenplatformen, Hoofd Groep Munitie-uitwerking  
en Ballistische Bescherming,  
Dr. H.J. Reitsma
- 30 TNO-PML, Divisie Wapens en Wapenplatformen, Groep Munitie-uitwerking en  
Ballistische Bescherming,  
Ir. J.L.M.J. van Bree
- 31 TNO-PML, Documentatie
- 32 TNO-PML, Archief

---

\* De met een asterisk (\*) gemerkte instanties/personen ontvangen uitsluitend de titelpagina, het managementuitreksel, de documentatiepagina en de distributielijst van het rapport.